

Exercice 2 (D'après sujet zéro bac STL SPCL)

Etude du site photovoltaïque de l'hôpital HQE.

Le pôle énergie de l'hôpital dispose d'une installation constituée de 42 modules photovoltaïques raccordée au réseau local de distribution d'électricité (photo figure A2-1 en annexe page 13).

On se propose dans cette partie d'étudier l'énergie électrique fournie par ce site.

1 Etude électrique d'un module photovoltaïque dans des conditions d'éclairement standard

Chaque module est constitué de 54 cellules élémentaires connectées en série. (voir figure A2-2)

Sachant que la tension théorique aux bornes d'une cellule élémentaire est 0,498 V et que l'intensité du courant de sortie d'un module est de 7,80 A, calculer la valeur de la tension aux bornes d'un module et la valeur de la puissance électrique fournie par un module.

2 Energie fournie par l'installation photovoltaïque dans des conditions standard

- Chaque module délivre en moyenne une puissance de 210 W. Déterminer la puissance totale fournie par le site photovoltaïque.
- La ville d'Ales dispose en moyenne de 1 400 heures d'équivalent plein soleil par an. En déduire, en utilisant le résultat précédent, que l'énergie maximale E_{\max} pouvant être produite dans les conditions standard en un an vaut 12,3 MWh.

3 Influence de la disposition des modules photovoltaïques

Pour connaître l'énergie réellement produite sur ce site, il faut tenir compte de l'orientation et de l'inclinaison des panneaux photovoltaïques. L'influence de ces paramètres se traduit par un facteur de correction, noté k, tel que :

$$E_{\text{réellement produite}} = k \cdot E_{\text{théorique}}$$

Les valeurs de ce facteur de correction, sont données figure A2-3 de l'annexe.

Les modules sont installés en façade, ils ont donc une inclinaison de 90°. Ils sont orientés vers l'Est.

- On rappelle que cette installation est dimensionnée pour produire sur une année une énergie théorique de $E = 12,3$ MWh dans les conditions standard.
En tenant compte du facteur de correction, calculer la valeur de l'énergie E' qui peut être réellement générée sur ce site en un an.
- Quelle combinaison (orientation / inclinaison des modules) aurait-il fallu choisir pour optimiser la production d'électricité de ce site ?

4 Affichage de la puissance électrique au centre de contrôle

Le wattmètre du centre de contrôle présenté figure A2-4 de l'annexe mesure et affiche la puissance électrique disponible à chaque instant. Celle-ci varie en fonction des conditions d'ensoleillement.

On se propose de déterminer la précision de cette mesure en calculant l'incertitude ΔP liée à l'appareil de mesure.

A l'aide des caractéristiques techniques du wattmètre document A2-5 de l'annexe, calculer l'incertitude ΔP sur la mesure de la puissance $P = 3,00$ kW affichée. Ecrire le résultat sous la forme $P \pm \Delta P$ et proposer un encadrement de la valeur de P.

42 Modules photovoltaïques

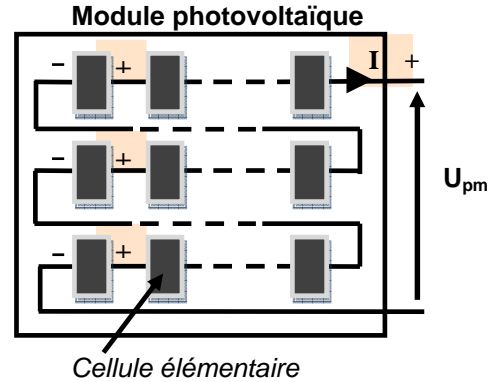


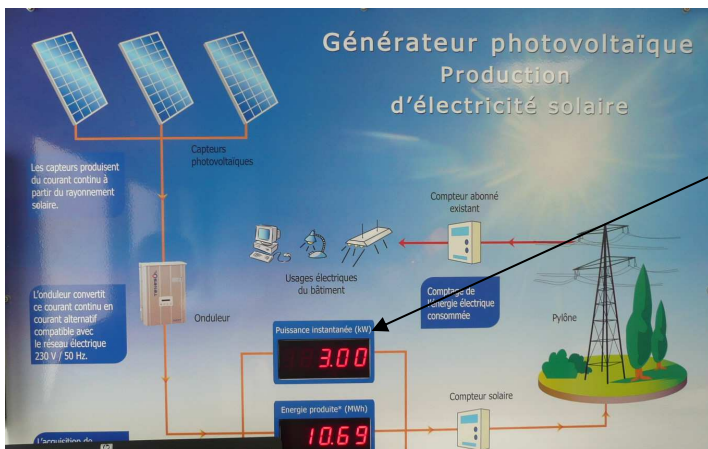
Figure A2-2 – Constitution d'un module.

Figure A2-1 – Photo du site photovoltaïque.

Facteur de correction k

	Orientation	OUEST	SUD OUEST	SUD	SUD EST	EST
Inclinaison des modules						
	0°	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
	30°	0,90	0,96	1,00	0,96	0,90
	60°	0,78	0,88	0,91	0,88	0,78
	90°	0,55	0,66	0,68	0,66	0,55

Figure A2-3 – Facteur de correction pour une orientation et une inclinaison données.



Extrait de la notice du wattmètre numérique

Résolution	10 W
Précision	± 2 % (Valeur lue) + 4 digits

Figure A2-5– Caractéristiques du wattmètre.

Figure A2-4 – pupitre de contrôle du site de production.